

PRÓLOGO

Finalidades del presente documento de trabajo

El presente documento comprende el proyecto de clasificación de los tipos de hábitat marinos bentónicos elaborado por la 4ª reunión de Centros Nacionales de Coordinación de las Zonas Especialmente Protegidas (Túnez, 12 a 14 de abril de 1999) y aprobado por la reunión de los Centros Nacionales de Coordinación del PAM (Atenas, 6 a 9 de septiembre de 1999). Se somete a la Undécima Reunión Ordinaria de las Partes Contratantes para su adopción.

Antecedentes

La sección 2.1 del Plan de Acción para el Mediterráneo - Fase II y los artículos 3.3 y 15 del Protocolo relativo a las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo contienen disposiciones para la preparación de inventarios de los elementos de diversidad biológica cuya conservación y utilización sostenible es importante. La Fase II del PAM también prevé que estos inventarios se preparen conforme a los criterios establecidos conjuntamente por las Partes Contratantes.

En este contexto, la Reunión Extraordinaria de las Partes Contratantes celebrada en Montpellier del 1 al 4 de julio de 1996 invitó al Centro de Actividades Regionales de las Zonas Especialmente Protegidas (CAR/ZEP) a elaborar criterios y directrices comunes para la preparación de inventarios.

A fin de llevar a cabo este mandato, el CAR/ZEP convocó una reunión de expertos sobre los criterios para la preparación de inventarios de los elementos de diversidad biológica en la región mediterránea (Atenas, 8 a 10 de septiembre de 1997). La reunión estableció criterios para la preparación de inventarios nacionales de sitios naturales que interesa conservar. Como guía para la identificación de los sitios que deben inventariarse, los criterios prevén, entre otras cosas, la preparación de una lista de referencia de tipos de hábitat marinos y costeros. Los criterios indican también que la lista se debe elaborar teniendo en cuenta un modelo de clasificación de tipos de hábitat que establecerá el CAR/ZEP.

Los criterios se adoptaron en la Décima Reunión Ordinaria de las Partes Contratantes en el Convenio de Barcelona (Túnez, 18 a 21 de noviembre de 1997). En esa misma reunión se invitó al CAR/ZEP a elaborar la lista de referencia de los tipos de hábitat y el modelo de clasificación de tipos de hábitat para la región mediterránea. También se decidió que estos instrumentos se terminarían en la reunión de los Centros Nacionales de Coordinación de las ZEP y se adoptarían en la reunión de las Partes Contratantes (documento UNEP(OCA)/MED IG.11/10, Anexo IV).

A fin de coadyuvar en la elaboración de la clasificación y la lista de referencia anteriormente mencionadas, el CAR/ZEP convocó una reunión de expertos sobre tipos de hábitat marinos de la región mediterránea. La reunión, que contó con la ayuda financiera y el apoyo técnico de Francia, se celebró en Hyères del 18 al 20 de noviembre de 1998. La labor de la reunión condujo a la elaboración de un proyecto de clasificación de los tipos de hábitat marinos bentónicos de la región mediterránea.

Sobre la base de los resultados de la mencionada reunión de expertos en Hyères, en la 4ª Reunión de Centros Nacionales de Coordinación de las ZEP (Túnez, 12 a 14 de abril de 1999) se llevó a término la clasificación de los tipos de hábitat marinos bentónicos para la región mediterránea que se transmitirá a la Undécima Reunión Ordinaria de las Partes Contratantes para su adopción.

Además de la clasificación de los hábitat marinos bentónicos, en la reunión se recomendó elaborar una clasificación de hábitat del medio ambiente pelágico y se invitó al CAR/ZEP a organizar con este fin un grupo de trabajo de expertos. Tras la reunión se designó a los miembros del grupo en consulta con los Centros Nacionales de Coordinación de las ZEP.

PROYECTO DE CLASIFICACIÓN DE REFERENCIA DE LOS TIPOS DE HÁBITAT MARINOS DE LA REGIÓN MEDITERRÁNEA

elaborado por la Reunión de Expertos sobre los tipos de hábitat marinos en la región mediterránea (Hyères, 18 a 20 de noviembre de 1999), examinado y adoptado por la 4ª Reunión de Centros Nacionales de Coordinación de las ZEP (Túnez, 12 a 14 de abril de 1999) y aprobado por la Reunión de los Centros Nacionales de Coordinación del Pam (Atenas, 6 a 9 de septiembre de 1999)

1. INTRODUCCIÓN

La presente clasificación de los diversos tipos de hábitat marinos de la región mediterránea se ha establecido en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo del PNUMA, con la finalidad esencial de proporcionar una referencia común al establecimiento de inventarios nacionales de sitios naturales marinos y costeros que interesa conservar y que se recopilarán de conformidad con el Plan de Acción para el Mediterráneo - Fase II y el artículo 15 del Protocolo relativo a las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo.

Las características específicas del mar Mediterráneo, su gran diversidad y la densidad de los conocimientos adquiridos requieren armonización y la realización de un estudio específico. Los tipos de hábitat mencionados suelen ser el caso más general en tanto que las características específicas locales se abordan en el marco de los estudios nacionales.

Numerosas iniciativas, reuniones e informes han permitido establecer listas jerárquicas de hábitat marinos europeos. La principal finalidad de estas iniciativas (CORINE¹ - biotopos; Directiva 92/43 de la CEE sobre Hábitat - anexo 1, Clasificación Paleártica; EUNIS² - clasificación de hábitat), consiste en establecer listas válidas de todos los hábitat de Europa.

¹ CORINE: Coordination of Information on the Environment (Coordinación de la información sobre el medio ambiente).

² EUNIS: European Nature Information System (Sistema europeo de información sobre la naturaleza) del Organismo Europeo del Medio Ambiente, administrado por su Centro de Conservación de la Naturaleza de París.

Ya en 1988, Francia publicó un plan de zonificación que abarcaba el total de las zonas terrestres y parte de las costeras como zonas naturales de interés desde el punto de vista ecológico de la fauna y de la flora (ZNIEFF³). La clasificación de la biocenosis establecida por Peres y Picard (1964) se utilizó para determinar ZNIEFF-MAR (anónimo, 1988) y se tuvo en cuenta no sólo en relación con las costas francesas sino con toda la cuenca mediterránea. Se crearon 107 ZNIEFF-MAR para la región de Provenza-Alpes-Costa Azul, cuyo principal objetivo era presentar una síntesis de los datos científicos existentes a fin de mejorar al máximo su gestión.

El inventario de las ZNIEFF se considera un instrumento científico y no jurídico, aunque se utiliza como un instrumento de apoyo para la protección y la adopción de decisiones administrativas de gestión.

El inventario de las ZNIEFF tiene importancia esencial para Francia como base de los programas y obligaciones internacionales (inventarios de las zonas de importancia ornitológica, Zonas Especialmente Protegidas de conformidad con la Directiva "Aves" de la CEE, inventario como requisito previo para la determinación de las zonas especiales de conservación de conformidad con la Directiva "Hábitat, fauna, flora" de la CEE, Convenio Alpino, Estadísticas del Organismo Europeo sobre el Medio Ambiente, etc.).

En 1991, año en que se utilizaba ampliamente el inventario de las ZNIEFF, se llevó a cabo un proceso de examen en el que participaron los promotores inmobiliarios, los usuarios y los científicos a fin de:

- utilizar el inventario existente como aprendizaje,
- mejorar la legibilidad de las formas establecidas,
- incluir datos nuevos,
- armonizar y normalizar la información a nivel nacional y con los interlocutores extranjeros.

En 1993 un grupo de trabajo formado por expertos franceses del Mediterráneo y el Atlántico en los sistemas bentónicos estableció una primera lista de parámetros y biocenosis de las costas francesas metropolitanas (Dauvin *et al.*, 1993).

En 1994 en una segunda edición completada y actualizada (Dauvin *et al.*, 1994) se ofreció una tipología detallada basada en la lista de biotopos CORINE para la costa metropolitana francesa.

³ ZNIEFF: Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique: Inventory of natural sites in France (Zonas naturales de interés ecológico y de la fauna y flora: inventario de lugares naturales de Francia).

A nivel europeo, se comprobó que el documento "Manual de biotopos CORINE" (1988), actualizado en 1989 y publicado en 1991 (anónimo, 1991), que sirve de referencia a la Directiva 92/43 de la CEE, era de difícil utilización para fines marítimos, sobre todo en la zona mediterránea. No sólo era demasiado esquemático sino que además contenía errores e informaciones equivocadas.

Con respecto a la zona noreste de la costa atlántica, Connor *et al.*, 1995, tomando como modelo la tipología de las ZNIEFF y tras varias reuniones de expertos europeos, establecieron una clasificación de los biotopos marinos bentónicos del Reino Unido y la República de Irlanda, en el marco del programa BIOMAR.

La clasificación de hábitat paleárticos (Devilliers y Devilliers-Terschuren, 1996) es una ampliación y extensión geográfica de los biotopos CORINE que no ofrece mucha más información en relación con el mar Mediterráneo.

En lo que respecta al mar Mediterráneo, pueden utilizarse para la demarcación de zonas de interés ecológico o patrimonial que requieren cierto nivel de protección o de gestión cuidadosa varios documentos más o menos completos:

- la definición de biocenosis bentónicas resultante de trabajos como el de Peres y Picard, 1964, del que existen pocas síntesis disponibles (Gamulin Brida, 1967; Augier, 1982; Peres, 1982; Ros *et al.*, 1985; Bellan-Santini *et al.*, 1994);
- la clasificación de biotopos CORINE, excesivamente sucinta;
- la clasificación de los hábitat paleártico y BIOMAR, inadecuada para el mar Mediterráneo;
- la lista de biocenosis marinas de las costas metropolitanas francesas (Dauvin *et al.*, 1994), confirmada para Francia pero que debe examinarse y completarse para el Mediterráneo. Esta labor se está realizando en el marco del programa francés de revisión de las ZNIEFF iniciado en 1995.

La lista de biocenosis marinas de las costas metropolitanas francesas (Dauvin *et al.*, 1994) es el resultado de una recopilación realizada por científicos que se ocuparon de las poblaciones bentónicas (comunidades o biocenosis; hábitat definidos por la Directiva de la CEE) en el mar Mediterráneo y en las costas del Atlántico y del Canal, seguida por un análisis de estos científicos.

Las biocenosis se han clasificado como una función de la zonación y de la naturaleza granulométrica del sedimento.

Se consideran prioridades en materia de medio ambiente las que contribuyen a la identificación de la zona por su propio valor o por las especies que en ella residen, al margen de toda consideración relativa a la superficie. No es difícil identificar la mayoría de las asociaciones de plantas y animales (biocenosis, facies), pero la sola mención de la biocenosis puede justificar la creación de una ZNIEFF en la medida en que sea suficientemente determinante y esté acompañada por una lista de especies de importancia prioritaria.

Este documento, relativo solamente al mar Mediterráneo, se basa en el documento escrito por Dauvin *et al.*, 1994, pero, como ya no es necesaria la homogeneidad con la costa atlántica, se ha revisado por completo y se ha adaptado a las características específicas de la zona mediterránea para la costa francesa (programa de actualización de las ZNIEFF), extendiéndolo luego a todo el mar Mediterráneo para atender a las necesidades del CAR/ZEP. Este documento se ha revisado y modificado con ayuda del grupo sobre los "biotopi marini" del "Ministero dell Ambiente" (Italia).

La tipología propuesta para el mar Mediterráneo, elaborada a partir de la nomenclatura de los biotopos CORINE es jerárquica, fitosociológica y utiliza como referencia:

- la zonación definida por Peres y Picard en 1964 (Apéndice I),
- la naturaleza granulométrica de los fondos marinos clasificada según el modelo adoptado por Dauvin *et al.*, 1994 (Apéndice II).

Los niveles de las facies y subfacies se limitan especialmente a las más ampliamente difundidas dado que su número aumenta en función de la cantidad de obras sobre comunidades bentónicas y que en general constituyen un dato estrictamente local. Las facies mencionadas sólo tienen valor indicativo. En el texto no se consideran los ambientes afectados por la actividad humana (ambientes contaminados y puertos).

Es posible que los términos utilizados en el presente informe hayan aparecido con un significado bastante diferente en los documentos de referencia. En el glosario adjunto (Apéndice III) se ofrece el significado aquí adoptado.

2. TIPOLOGÍA: LISTA DE BIOCENOSIS MARINAS BENTÓNICAS MEDITERRÁNEAS

I. SUPRALITORAL

I.1 LODOS

I.1.1 Biocenosis de playas con algas de secado lento debajo de barrilla (almarjo)

I.2 ARENAS

I.2.1 Biocenosis de arenas supralitorales

- I.2.1.1 Facies de arenas sin vegetación con residuos dispersos
- I.2.1.2 Facies de depresiones con humedad residual
- I.2.1.3 Facies de algas de secado rápido
- I.2.1.4 Facies de troncos de árbol arrojados a la costa
- I.2.1.5 Facies de farenógamas arrojadas a la costa (parte superior)

I.3 PIEDRAS Y CANTOS

I.3.1 Biocenosis de algas de secado lento

I.4 FONDOS DUROS Y ROCAS

I.4.1 Biocenosis de roca supralitoral

- I.4.1.1 Asociación con *Entophysalis deusta* y *Verrucaria amphibia*
- I.4.1.2 Lagunas de salinidad variable (enclave mediolitoral)

II. MEDIOLITORAL

II.1 LODOS, LODOS ARENOSOS Y ARENAS

II.1.1 Biocenosis de lodos y lodos arenosos

- II.1.1.1 Asociación con halófitas
- II.1.1.2 Facies de salinas

II.2 ARENAS

II.2.1 Biocenosis de arenas mediolitorales

- II.2.1.1 Facies con *Ophelia bicornis*

II.3 PIEDRAS Y CANTOS

II.3.1 Biocenosis de fondos mediolitorales de detritus gruesos

- II.3.1.1 Facies de costas de hojas muertas de *Posidonia oceanica* y otras fanerógamas

II.4 FONDOS DUROS Y ROCAS

II.4.1 Biocenosis de la roca mediolitoral superior

- II.4.1.1 Asociación con *Bangia atropurpurea*
- II.4.1.2 Asociación con *Porphyra leucosticta*
- II.4.1.3 Asociación con *Nemalion helminthoides* y *Rissoella verruculosa*
- II.4.1.4 Asociación con *Lithophyllum papillosum* y *Polysiphonia* sp.

II.4.2 Biocenosis de la roca mediolitoral inferior

- II.4.2.1 Asociación con *Lithophyllum lichenoides* (= entabladura con *L. tortuosum*)
- II.4.2.2 Asociación con *Lithophyllum byssoides*
- II.4.2.3 Asociación con *Tenarea undulosa*
- II.4.2.4 Asociación con *Ceramium ciliatum* y *Corallina elongata*
- II.4.2.5 Facies con *Pollicipes comucopiae*
- II.4.2.6 Asociación con *Enteromorpha compressa*
- II.4.2.7 Asociación con *Fucus virsoides*

II.4.2.8 Concreción *Neogoniolithon brassica-florida*

II.4.2.9 Asociación con *Gelidium* sp.

II.4.2.10 Estanques y lagunas a veces asociados con verméticos (enclave infralitoral)

II.4.3 Cavernas mediolitorales

II.4.3.1 Asociación con *Phymatolithon lenormandii* y *Hildenbrandia rubra*

III. INFRALITORAL

III.1 LODOS ARENOSOS, ARENAS, GRAVAS Y ROCAS EN AMBIENTE EURIHALINO Y EURITÉRMICO

III.1.1 Biocenosis eurihalina y euritérmica

III.1.1.1 Asociación con *Ruppia cirrhosa* y/o *Ruppia maritima*

III.1.1.2 Facies con *Ficopomatus enigmaticus*

III.1.1.3 Asociación con *Potamogeton pectinatus*

III.1.1.4 Asociación con *Zostera noltii* en entorno eurihalino y euritérmico

III.1.1.5 Asociación con *Zostera marina* en entorno eurihalino y euritérmico

III.1.1.6 Asociación con *Gracilaria* sp.

III.1.1.7 Asociación con *Chaetomorpha linum* y *Valonia aegagropila*

III.1.1.8 Asociación con *Halopithys incurva*

III.1.1.9 Asociación con *Ulva laetevirens* y *Enteromorpha linza*

III.1.1.10 Asociación con *Cystoseira barbata*

III.1.1.11 Asociación con *Lamprothamnium papulosum*

III.1.1.12 Asociación con *Clafophora echinus* y *Rytiphloea tinctoria*

III.2 ARENAS FINAS CON MÁS O MENOS LODO

III.2.1 Biocenosis de arenas finas en aguas muy someras

III.2.1.1 Facies con *Lentidium mediterraneum*

III.2.2 Biocenosis de arenas finas bien clasificadas

III.2.2.1 Asociación con *Cymodocea nodosa* en arenas finas bien clasificadas

III.2.2.2 Asociación con *Halophila stipulacea*

III.2.3 Biocenosis de arenas lodosas superficiales en aguas protegidas

III.2.3.1 Facies con *Callianassa tyrrhena* y *Kellia corbuloides*

III.2.3.2 Facies con fuentes de agua dulce con *Cerastoderma glaucum* y *Cyathura carinata*

III.2.3.3 Facies con *Loripes lacteus*, *Tapes* sp.

III.2.3.4 Asociación con *Cymodocea nodosa* en arenas lodosas superficiales en aguas protegidas

III.2.3.5 Asociación con *Zostera noltii* en arenas lodosas superficiales en aguas protegidas

III.2.3.6 Asociación con *Caulerpa prolifera* en arenas lodosas superficiales en aguas protegidas

III.2.3.7 Facies de fangos hidrotérmicos con *Cyclope neritea* y nematodos

III.3 ARENAS GRUESAS CON MÁS O MENOS LODO

III.3.1 Biocenosis de arenas gruesas y gravas finas mezcladas por las olas

III.3.1.1 Asociación con rodolitos

III.3.2 Biocenosis de arenas gruesas y gravas finas sometidas a la influencia de corrientes profundas (también se encuentran en circalitoral)

III.3.2.1 Facies de Maerl (= Asociación con *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum*) (también se encuentra como facies de la biocenosis de detritus costeros)

III.3.2.2 Asociación con rodolitos

III.4 PIEDRAS Y CANTOS

III.4.1 Biocenosis de cantos infralitorales

III.4.1.1 Facies con *Gouania wildenowi*

III.5 PRADERAS DE POSIDONIA OCEÁNICA

III.5.1 Praderas de posidonia oceánica (= Asociación con *Posidonia oceanica*)

III.5.1.1 Ecomorfosis de praderas listadas

III.5.1.2 Ecomorfosis de praderas de "barrera de coral"

III.5.1.3 Facies de "alfombrillas" muertas de *Posidonia oceanica* sin muchas epiflora

III.5.1.4 Asociación con *Caulerpa prolifera*

III.6 FONDOS DUROS Y ROCAS

III.6.1 Biocenosis de algas infralitorales⁴

III.6.1.1 Facies sobrepastoreadas con algas y erizos incrustados

III.6.1.2 Asociación con *Cystoseira amentacea* (var. *amentacea*, var. *stricta*, var. *spicata*)

III.6.1.3 Facies con verméticos

III.6.1.4 Facies con *Mytilus galloprovincialis*

III.6.1.5 Asociación con *Coralina elongata* y *Herposiphonia secunda*

III.6.1.6 Asociación con *Corallina officinalis*

III.6.1.7 Asociación con *Codium vermilara* y *Rhodymenia ardissoni*

III.6.1.8 Asociación con *Dasycladus vermicularis*

III.6.1.9 Asociación con *Alsidium helminthochorton*

III.6.1.10 Asociación con *Cystoseira tamariscifolia* y *Saccorhiza polyschides*

III.6.1.11 Asociación con *Gelidium spinosum* v. *hystrix*

III.6.1.12 Asociación con *Lobophora variegata*

III.6.1.13 Asociación con *Ceramium rubrum*

III.6.1.14 Facies con *Cladocora caespitosa*

III.6.1.15 Asociación con *Cystoseira brachycarpa*

III.6.1.16 Asociación con *Cystoseira crinita*

III.6.1.17 Asociación con *Cystoseira crinitophylla*

III.6.1.18 Asociación con *Cystoseira sauvageauana*

III.6.1.19 Asociación con *Cystoseira spinosa*

III.6.1.20 Asociación con *Sargassum vulgare*

III.6.1.21 Asociación con *Dictyopteris polypodioides*

III.6.1.22 Asociación con *Calpomenia sinuosa*

⁴ Las facies y asociaciones de la biocenosis de las algas infralitorales se presentan en función de los dos factores dominantes que influyen en esta biocenosis, a saber, la hidrodinámica y la luz, por orden descendente.

- III.6.1.23 Asociación con *Stypocaulon scoparium* (= *Halopteris scoparia*)
- III.6.1.24 Asociación con *Trichosolen myura* y *Liagora farinosa*
- III.6.1.25 Asociación con *Cystoseira compressa*
- III.6.1.26 Asociación con *Pterocladia capillacea* y *Ulva laetevirens*
- III.6.1.27 Facies con grandes Hydrozoa
- III.6.1.28 Asociación con *Pterothamnion crispum* y *Compsothamnion thuyoides*
- III.6.1.29 Asociación con *Schottera nicaeensis*
- III.6.1.30 Asociación con *Rhodymenia ardissoni* y *Rhodophyllis divaricata*
- III.6.1.31 Facies con *Astroides calycularis*
- III.6.1.32 Asociación con *Flabellia petiolata* y *Peyssonnelia squamaria*
- III.6.1.33 Asociación con *Halymenia floresia* y *Halarachnion ligulatum*
- III.6.1.34 Asociación con *Peyssonnelia rubra* y *Peyssonnelia* sp.
- III.6.1.35 Facies y asociaciones de biocenosis coralígenas (en enclave)
- III.6.1.36 Facies con *Chondrilla nucula*
- III.6.1.37 Facies con *Microcosmus exasperatus*

IV. CIRCALITORAL

IV.1 LODOS

IV.1.1 Biocenosis de lodos terrígenos costeros

- IV.1.1.1 Facies de lodos blandos con *Turritella tricarinata communis*
- IV.1.1.2 Facies de lodos viscosos con *Virgularia mirabilis* y *Pennatula phosphorea*
- IV.1.1.3 Facies de lodos viscosos con *Alcyonium palmatum* y *Stichopus regalis*

IV.2 ARENAS

IV.2.1 Biocenosis de fondo detrítico lodoso

- IV.2.1.1 Facies con *Ophiothrix quinquemaculata*

IV.2.2 Biocenosis de fondo detrítico costero

- IV.2.2.1 Asociación con rodolitos

- IV.2.2.2 Facies de Maerl (*Lithothamnion corallioides* y *Phymatholithon calcareum*)
 - IV.2.2.3 Asociación con *Peyssonnelia rosa-marina*
 - IV.2.2.4 Asociación con *Arthrocladia villosa*
 - IV.2.2.5 Asociación con *Osmundaria volubilis*
 - IV.2.2.6 Asociación con *Kallymenia patens*
 - IV.2.2.7 Asociación con *Laminaria rodriguezii* sobre detrítico
 - IV.2.2.8 Facies con *Ophiura texturata*
 - IV.2.2.9 Facies con Sinascidies
 - IV.2.2.10 Facies con grandes Briozoa
- IV.2.3 Biocenosis de fondo detrítico de borde de plataforma
- IV.2.3.1 Facies con *Neolampas rostellata*
 - IV.2.3.2 Facies con *Leptometra phalangium*
- IV.2.4 Biocenosis de arenas gruesas y gravas finas sometidas a la influencia de corrientes profundas (biocenosis que se encuentran en zonas sometidas a condiciones hidrodinámicas específicas (estrechos); también en el infralitoral)

IV.3 FONDOS DUROS Y ROCAS

IV.3.1 Biocenosis coralígenas

- IV.3.1.1 Asociación con *Cystoseira zosteroides*
- IV.3.1.2 Asociación con *Cystoseira usneoides*
- IV.3.1.3 Asociación con *Cystoseira dubia*
- IV.3.1.4 Asociación con *Cystoseira comiculata*
- IV.3.1.5 Asociación con *Sargassum* sp. (indígena)
- IV.3.1.6 Asociación con *Mesophyllum lichenoides*
- IV.3.1.7 Asociación con *Lithophyllum frondosum* y *Halimeda tuna*
- IV.3.1.8 Asociación con *Laminaria ochroleuca*
- IV.3.1.9 Asociación con *Rodriguezella strafforelli*
- IV.3.1.10 Facies con *Eunicella cavolinii*
- IV.3.1.11 Facies con *Eunicella singularis*
- IV.3.1.12 Facies con *Lophogorgia sarmentosa*
- IV.3.1.13 Facies con *Paramuricea clavata*
- IV.3.1.14 Facies con *Parazoanthus axinellae*
- IV.3.1.15 Plataformas coralígenas

IV.3.2 Cavernas semioscuras (también en enclave en niveles superiores)

- IV.3.2.1 Facies con *Parazoanthus axinellae*
- IV.3.2.2 Facies con *Corallium rubrum*
- IV.3.2.3 Facies con *Leptopsammia pruvoti*

IV.3.3 Biocenosis de roca de borde de plataforma

V. BATIAL

V.1 LODOS

V.1.1 Biocenosis de lodos batiales

- V.1.1.1 Facies de lodos arenosos con *Thenea muricata*

- V.1.1.2 Facies de lodos fluidos con *Brissopsis lyrifera*
- V.1.1.3 Facies de lodos blandos con *Funiculina quadrangularis* y *Apporhais seressianus*
- V.1.1.4 Facies de lodos compactos con *Isidella elongata*
- V.1.1.5 Facies con *Pheronema grayi*

V.2 ARENAS

- V.2.1 Biocenosis de arenas detríticas batiales con *Grypheus vitreus*

V.3 FONDOS DUROS Y ROCAS

- V.3.1 Biocenosis de corales de mares profundos
- V.3.2 Cavernas y conductos en oscuridad total (en enclave en los estratos superiores)

VI. ABISAL

VI.1 LODOS

- VI.1.1 Biocenosis de lodos abisales

CASOS RECIENTES DE HÁBITAT AFECTADOS POR ESPECIES INVASORAS Y/O INTRODUCIDAS

Se han observados dos casos principales:

1. La especie constituye una facies o asociación individualizada (por ejemplo, *Sargassum mutans*, *Brachydontes pharaonis*, *Styopodium shimperi*, etc.)
2. La especie afecta a diversos hábitat, posiblemente a varios niveles (por ejemplo, *Caulerpa taxifolia*, *Caulerpa racemosa*, etc.)

APÉNDICE I

ZONACIÓN DE BIOCENOSIS EN LA REGIÓN MEDITERRÁNEA

(Bellan-Santini *et al.*, 1994)

Pueden distinguirse dos sistemas principales en función del gradiente vertical de luz:

- el sistema fital, que es el hábitat de todos los tipos de flora;
- el sistema afital, que no es el hábitat de la flora autotrófica, excepto en el caso de ciertas algas en condiciones que aún no están claras.

Cada uno de los dos sistemas principales comprende subdivisiones o estratos.

El sistema fital comprende:

- el estrato supralitoral, en el que están presentes organismos que requieren un alto nivel de humidificación pero que nunca están sumergidos. El límite superior corresponde a la zona salpicada por las olas (incluida la espuma);
- el estrato mediolitoral, que corresponde a la zona afectada por las olas, sometida a las variaciones del nivel del mar causadas por el viento, la presión atmosférica y las mareas;
- el estrato infralitoral, que es la zona sumergida compatible con la vida de las fanerógamas marinas y las algas fotófilas;
- el estrato circalitoral que llega hasta el límite de supervivencia de las algas pluricelulares autotróficas (caso general).

El sistema afital comprende:

- el estrato batial, que llega hasta el límite del talud continental;

- el estrato abisal, cuya presencia se reconoce en el mar Mediterráneo (Peres, 1984; Bellan-Santini, 1985; Laubier & Emig, 1993) y que corresponde a la llanura que empieza aproximadamente a los 2.000 metros. Aquí se observa una renovación de la fauna, cuyos motivos todavía no están claros, y un alto grado de endemismo.

El límite entre los últimos dos estratos aún no está suficientemente definido en el mar Mediterráneo.

APÉNDICE II

TIPOS DE SEDIMENTOS SELECCIONADOS

(Dauvin *et al.*, 1993, modificado)

- Lodo: más del 75% de partículas finas < 63Fm
- Lodo arenoso: 25 a 75% de partículas finas < 63Fm
- Arena fina con más o menos lodo: 5 a 25% de partículas finas < 63Fm
- Arena fina: menos del 5% de partículas finas; fracción mayor de 2 mm < 15%, media inferior a 250Fm
- Arena en entorno de dunas: aproximadamente 0% de partículas finas, fracción mayor de 2 mm < 15%, media entre 315 y 800Fm
- Arena lodosa heterogénea: partículas finas entre 10 y 30%, arena, arena y grava gruesa entre 50 y 80%
- Arena gruesa: menos del 5% de partículas finas, más del 50% de arena + partículas finas, media inferior a 2 mm
- Sedimento lodoso heterogéneo: más del 5% de partículas finas, media superior a 500Fm, alto porcentaje de cantos o caparazones de moluscos o crustáceos
- Grava: menos del 5% de partículas finas, menos del 50% de cantos + caparazones, media superior a 2 mm
- Piedras pequeñas: menos del 5% de partículas finas, más del 50% de cantos + caparazones

Granulometría (conforme a Larssonneur, 1997, modificado)

- Caos rocoso
- Bloques: mayores de 10 cm
- Cantos y caparazones: elementos mayores de 2 cm
- Grava gruesa: elementos entre 1 y 2 cm
- Grava mediana: elementos entre 5 y 10 mm
- Grava pequeña y partículas: elementos entre 2 y 5 mm
- Arena gruesa: elementos entre 1 y 2 mm
- Arena mediana: elementos entre 0,5 y 1 mm
- Arena fina: elementos entre 0,2 y 0,5 mm
- Arena más fina: elementos entre 0,1 y 0,2 mm
- Arena finísima: elementos entre 0,063 y 0,1 mm

- Partículas finas: lodo + arcilla: fracción menor de 0,063 mm
- Sedimento bien clasificado
- Sedimento mal clasificado, heterogéneo

APÉNDICE III

GLOSARIO

- Asociación:** aspecto permanente de una biocenosis con predominio fisionómico vegetal en que las especies están vinculadas por la compatibilidad ecológica y la afinidad corológica.
- Biocenosis:** agrupación de organismos vivos unidos por relaciones de interdependencia dentro de un biotopo de características principales relativamente homogéneas; cada biocenosis comprende esencialmente la fitocenosis, que abarca la flora, y la zoocenosis, que abarca la fauna. Las ideas de comunidad o asociación en el sentido fitosociológico de la palabra se acercan mucho a la idea de biocenosis, si bien no pueden reemplazarla por completo.
- Biotopo:** zona geográfica de superficie o volumen variable sometida a condiciones ecológicas en que los elementos predominantes son homogéneos.
- Característica:** una especie se considera característica cuando es exclusiva o preferente en el biotopo de que se trata, ya esté o no ampliamente representada o ya sea esporádica o no.
- Comunidad:** agrupación de organismos vivos unidos por relaciones de interdependencia dentro de un biotopo, caracterizada típicamente con respecto a una o varias especies dominantes.
- Ecomorfosis:** morfología particular vinculada a las condiciones ecológicas locales.
- Enclave:** existencia local, por motivos microclimáticos, de un hábitat dentro de una superficie ocupada normalmente por otro hábitat u otro nivel.
- Especie introducida:** especie cuya extensión remota (no marginal) del área de distribución está vinculada directa o indirectamente a la actividad humana. Dentro de su nueva área, las poblaciones de individuos nacen *in situ*, sin asistencia humana (se han naturalizado).

- Especie invasora:** es una especie introducida que se ha convertido en una especie esencial o tiene un efecto importante en las especies esenciales, los grupos funcionales o el paisaje y/o una especie que tiene un efecto económico negativo.
- Estrato:** espacio vertical del dominio bentónico marino donde las condiciones ecológicas, en función de su situación con respecto al nivel del mar, son claramente constantes o fluctúan regularmente entre los dos niveles críticos que lo limitan.
- Eurihalino:** que muestra una amplia gama de variación de la salinidad.
- Facies:** aspecto que muestra una biocenosis cuando el predominio local de ciertos factores hace que prevalezca una especie o un número muy pequeño de especies esencialmente animales.
- Hábitat:** zona caracterizada por aspectos geográficos, abióticos y bióticos (definición de la Directiva 92/43 de la CEE). Conviene comparar la definición de hábitat con la de biocenosis, facies y asociación.